Zoologischer Anzeiger

herausgegeben

von Prof. **Eugen Korschelt** in Marburg.

Zugleich

Organ der Deutschen Zoologischen Gesellschaft.

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.

LII. Band. 19. April 1921. Nr. 10/11.

Inhalt:

I. Wissenschaftliche Mitteilungen.

1. **Kuskop,** Über die Symbiose von Siphonophoren und Zooxanthellen. (Mit 7 Figuren.) S. 257.
2. **Scheuring,** Ein neuer Fund von *Triaenophorus robustus* Olsson. S. 266.
3. **van Bemmelen,** Das Farbenmuster der mimetischen Schmetterlinge. S. 269.
4. **Nold,** Die Blutzellen von *Astacus*. (Mit 7 Figuren.) S. 277.
5. **Thienemann.** Eine eigenartige Überwinterungsweise bei einer Chironomidenlarve. (Mit 1 Figur.) S. 28[illegible].

I. Wissenschaftliche Mitteilungen.

1. Über die Symbiose von Siphonophoren und Zooxanthellen.

Von M. Kuskop, München.

(Mit 7 Figuren.)

Eingeg. 30. Juli 1920.

Bei den Siphonophoren sind bis jetzt nur bei einigen Vertretern der Ordnung der Chondrophoriden symbiontische Algen beobachtet worden und zwar bei *Velella spirans* und *V. mutica*, *Porpita umbella* Müller, *P. limnaeana* und *P. mediterranea*. Krohn (1848), Vogt (1854) und Haeckel (1862) beschrieben als erste ihr Vorkommen bei *V. spirans*. Aber sie erkannten nicht, daß es sich um fremde Einschlüsse handelt, sondern betrachteten sie als dem Tiere eigene Zellen. Krohn nannte sie »cellules biliaires« und schrieb ihnen eine verdauende Tätigkeit zu. Diese Annahme stellte schon Vogt als unrichtig dar; denn er hatte die große Verbreitung der gelben Einschlüsse in den verschiedenen Teilen des Tieres und gerade an Stellen, die nichts mit der Verdauung zu tun haben, gesehen. Er begnügte sich damit, sie als »cellules jaunes« zu bezeichnen und betrachtete sie als »des cellules propres du système vasculaire commun, distribuées dans toute l'étendue de ce dernier«. Auch Bedot (1884) sind die »grosses cellules« in der sogenannten Leber und in den Kanälen des Randstückes bei *V. spirans* aufgefallen. Agassiz (1883) er-

wähnte das Vorkommen der »yellow cells« bei *V. mutica*. — Bei *Porpita* bemerkten Lacaze-Duthiers (1861), Haeckel (1862), Stuart (1870) und Agassiz (1883) zuerst dieselben gelben Gebilde. Ersterem gelang es, junge Medusoide, die sich soeben vom Muttertier losgelöst hatten, 10 Tage lang lebend zu halten. Während dieser Zeit bemerkte er ein »accroissement des cellules jaunâtres que l'on observe de chaque côté des bandes cruciales blanches«. Wie Lacaze-Duthiers so hat auch Agassiz nur in den Radiärkanälen der Medusoide von *Porpita limnaeana* die »yellow cells« beobachtet. Über das Vorkommen derselben in den übrigen Teilen des Tieres macht

Fig. 1.

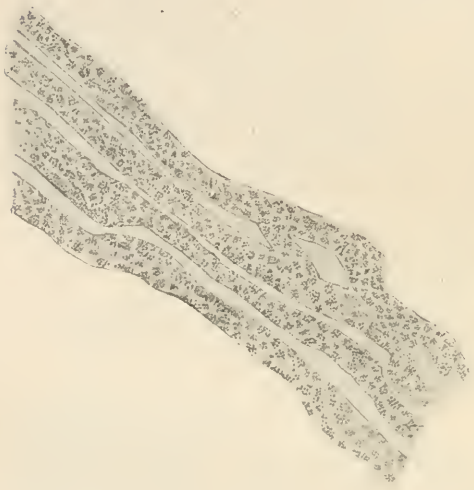
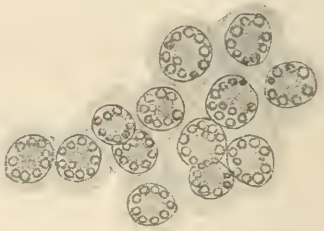


Fig. 2.



Alle Figuren sind in Objekttischhöhe bei 145 mm Tubuslänge mit Abbés Zeichenapparat gezeichnet.

Fig. 1. Oc. 1. Obj. 3.
Fig. 2. Comp. Oc. 6. Zeiß' Ap. Imm. 2 mm.

er keine Angaben. Brandt (1883) und Geddes (1882) erkennen zuerst, daß es sich bei *Velella* wie bei *Porpita* um symbiontische Algen handelt. Brandt gibt bereits einige Angaben über die Verteilung der Zooxanthellen. Er hat dieselben stets nur im Entoderm beobachtet. Als besonders stark infiziert erwähnt er die Medusoide, während er die Tentakeln frei von Algen fand. Abgesehen von dieser Brandtschen Notiz finden sich in der Literatur keine Angaben über die Verteilung der Algen bei *Velella* und *Porpita*. Hierauf machte Herr Professor Dr. Buchner mich aufmerksam und auf seine Veranlassung untersuchte ich beide Tiere daraufhin etwas genauer. Ich bin Herrn Professor Buchner sehr dankbar für diese

Anregung und möchte ihm für sein Interesse an meinen Untersuchungen herzlichen Dank sagen.

Von *V. spirans* wie auch von *P. umbella* Müller hatte ich nur fixiertes Material zur Verfügung. Um sich einen Überblick über die Verteilung der Algen im Tier zu machen, verwendet man mit Vorteil die Stärkereaktion mit Jod. Zu diesem Zweck bringt man das fixierte Material eine Zeitlang in Wasser, darauf einige Stunden in Jodalkohol und sodann zum Aufhellen in Glyzerin. Die Anhäufungen von Zooxanthellen heben sich dann in den betreffenden Teilen des Tieres als dunkle mehr oder weniger große Punkte deutlich hervor. In Fig. 1 sieht man einen Teil der Leberkanäle einer ausgewachsenen

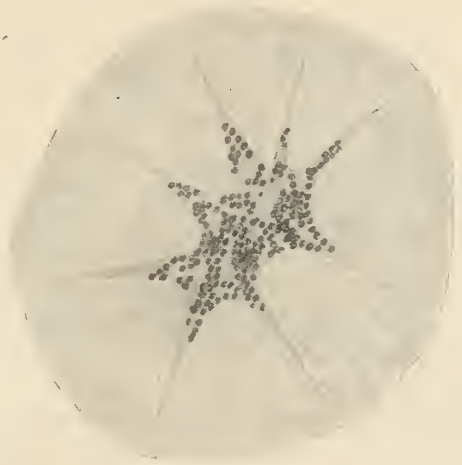


Fig. 3. Oc. 1. Obj. 5.

Velella nach der Reaktion auf Stärke. Infolge des reichlichen Vorkommens der Zooxanthellen in den Kanälen heben sich letztere als dunkle Streifen gegen das dazwischenliegende, von Algen freie Gewebe ab. Bei stärkerer Vergrößerung erkennt man in jeder Zooxanthelle undeutlich den granulierten Kern; die ihn umgebenden zahlreichen Stärkekörner heben sich dagegen stark hervor. Jedes erscheint als eine Kugel mit einer ziemlich dicken Wandung und einem hellen Kreis in der Mitte; letzterer färbt sich nicht durch Jod. Brandt sprach deshalb von hohlen Stärkekörnern, spätere Untersucher der Zooxanthellen aber sind der Meinung, daß das Centrum von einem Pyrenoid eingenommen wird. Die in einer Zelle gelegenen Stärkekugeln sind untereinander ziemlich gleich groß (Fig. 2).

Unter dem mir zur Verfügung stehenden Material von *Velellen* fand ich als jüngstes Stadium eine ganz junge *Rataria*, also eine Larve,

die erst kurze Zeit über die Meeresoberfläche aufgetaucht war. Sie maß etwa 1,5 mm und wies die fünf ersten Tentakelanlagen auf. Bei ihr waren die schon ziemlich reichlich vorhandenen Algen lediglich auf die sogenannten Leberkanäle beschränkt, ganz besonders auf das größere Lumen in der Mitte. Von hier scheinen sie erst allmählich in die Kanäle auszuwandern (Fig. 3). In den übrigen Teilen der *Rataria* aber fehlten die Zooxanthellen noch vollkommen.

Bei einer etwas älteren Larve, die schon zahlreiche Tentakel gebildet und das Larvensegel voll entwickelt hatte, fanden sich die Zooxanthellen außer in den Leberkanälen auch schon ganz vereinzelt im Randstück. Ein noch weiter entwickeltes Tier mit stark rückgebildetem larvalen Segel — letzteres war in seinem unteren Teile schon verdrängt worden durch die chitinöse Grundsubstanz des definitiven Segels — zeigte aber die Symbionten in den Entodermkanälen des Randstückes reichlich vertreten. Häufig konnte man hier in Teilung begriffene Algen feststellen.

Im Larvenstadium finden sich also bei den *Velellen* die Algen nur an zwei Stellen: in den sogenannten Leberkanälen und in den Entodermkanälen des Randstückes. Wie sich hier schon gewisse Organe niemals von den Zooxanthellen infiziert finden, so auch bei dem erwachsenen Tier. Auch hier sucht man im Entoderm des Magens und der Tentakeln vergeblich nach Symbionten. Ja, es scheint, daß den Algen schon die Nähe der Tentakel ungeeignete Lebensbedingungen bietet. Denn man kann immer wieder beobachten, wie sie in dem Entodermkanal, der vom Randstück aus über die Basis der Tentakeln und Blastostyle zum Magen hinführt, den über den Tentakelanlagen gelegenen Abschnitt meiden, während sie in den übrigen Teilen des Kanals zahlreich vertreten sind.

Ein beliebter Aufenthaltsort der Symbionten ist in dem ausgewachsenen Tier das Segel. Die Algen finden sich hier in dem umgeschlagenen Rand, der dasselbe einfaßt, also in dem Teil, der den Rest des rückgebildeten larvalen Segels darstellt. Dieser Umschlagsrand war bei allen untersuchten Tieren sehr stark infiziert, was vielleicht darauf zurückzuführen ist, daß die Zooxanthellen hier infolge der stärkeren Beleuchtung — das Segel ragt beim schwimmenden Tier über die Wasseroberfläche hervor — besonders günstige Lebensbedingungen finden. In den großen Haufen, die hier die Algen bilden, findet man wieder stets viele in Teilung begriffene Zellen.

Sehr reichlich sind die Zooxanthellen ferner in dem Randstück, dem äußeren Teile des Flosses, vertreten. In den Entodermkanälen desselben finden sich ja schon im Larvenstadium viele Algen. Mit dem weiteren Wachstum des Tieres haben sich die Kanäle reichlich

verästelt, so daß sie jetzt das ganze Randstück mit Verzweigungen anfüllen. Und alle sind mit mehr oder weniger großen Anhäufungen von Zooxanthellen dicht erfüllt. Fig. 4 zeigt einen Querschnitt durch das Randstück eines jungen, gerade fertig ausgewachsenen Tieres. Man sieht die Algen in den Entodermzellen und auch in der Höhlung der Kanäle liegen. Aber auch frei im Mesenchym gewahren wir sie. Einzeln oder in kleinen Gruppen sind sie wohl aus den Entodermzellen ausgewandert und hierher verlagert worden. Vom Randstück aus führt ein Entodermkanal über die Luftkammerschicht hinweg; auch in ihm finden sich hin und wieder die Algen.

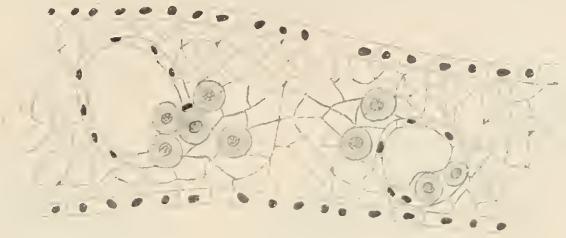


Fig. 4. Oc. 1. Zeiß' Ap. Imm. 2 mm.

In Mengen halten sich die Symbionten unterhalb der Luftkammerschicht, in dem oberen Teile des Centralkörpers, den sogenannten Leberkanälen auf. Hier sahen wir sie ja schon bei der jungen *Rataria* (Fig. 3). Bei der ausgewachsenen *Velella* haben sich die Leberkanäle charakteristisch differenziert: in ihrem oberen Teile bestehen sie aus gewöhnlichen Entodermzellen, in der unteren Hälfte haben diese Zellen verdauende Funktion. Und zwar besteht das verdauende Epithel aus resorbierenden Zellen und aus vereinzelten großen Drüsenzellen. Die Verteilung der Zooxanthellen in diesen Leberkanälen ist nun immer die gleiche, so wie Fig. 5 es zeigt. Die Algen halten sich nur in dem oberen Teile der Kanäle auf. Hier sind sie in die Zellen eingelagert, oder sie finden sich frei im Lumen. Auch hier begegnen wir wieder vielen Teilungsstadien. Von den resorbierenden Zellen, wie überhaupt der ganzen unteren Kanalhälfte, halten sich die Zooxanthellen stets fern. Das Secret der Drüsenzellen (in Fig. 5 ist keine getroffen) scheint den Symbionten nicht zu schaden: denn sie werden ja, wenn sie frei im Lumen liegen, davon umspült und zeigen trotzdem keine degenerativen Veränderungen.

Schließlich kommen die Zooxanthellen noch zahlreich in den Medusoiden vor. Um hier hinzugelangen, müssen die Symbionten die Blastostyle durchwandern. Sie scheinen diese sehr schnell zu passieren; denn so oft ich auch die Jodprobe mit jungen oder älteren

Velellen machte, zeigte die Reaktion sie nur ganz vereinzelt in ihnen. Die jungen Knospen, die sich als eine Ento- und Ectodermausstülpung des Blastostyls bilden, sind in diesem Stadium noch nicht infiziert. Auch wenn die Radiärkanäle sich zu bilden beginnen, fehlen noch die Symbionten. Ist aber die Anlage der 4 Radialschläuche beendigt, so sind auch die Zooxanthellen in das junge Medusoid eingedrungen. Man sieht meistens nur 1 Alge in jedem Kanal (Fig. 6). Sie scheinen also nur sehr spärlich einzudringen, um sich dann durch fortgesetzte Teilungen zu vermehren. Denn wie sich aus Fig. 7 ergibt, sind die Symbionten in den Radiärkanälen des fertig entwickelten Medusoids außerordentlich zahlreich. Sie zeigen immer eine ganz bestimmte

Fig. 5.

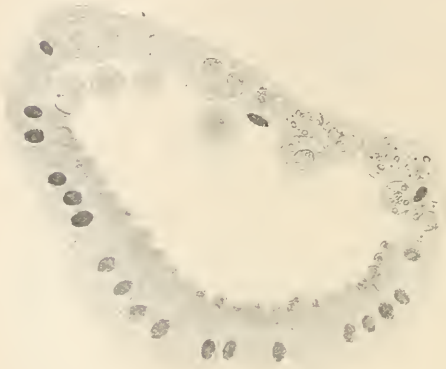


Fig. 6.

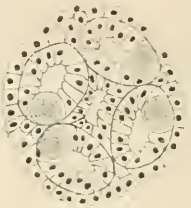


Fig. 5. Oc. 3. Zeiß' Ap. Imm. 2 mm.
Fig. 6. Oc. 1. Zeiß' Ap. Imm. 2 mm.

Anordnung in acht regelmäßigen Streifen, welche das Medusoid der Länge nach durchziehen. Diese kommen dadurch zustande, daß die Zooxanthellen sich immer in den Ecken der Radiärkanäle aufhalten. So erklärt es sich, daß die 8 Streifen zu je zweien fast zusammenverlaufen, nur getrennt durch die schmalen Wände von 2 Radiärkanälen. Diese Anordnung der »Cellules jaunes« in den Medusoiden ist schon von Vogt beobachtet worden.

Auf welche Weise werden nun die Symbionten bei *Velella* von einer Generation auf die andre übertragen? Bei den Hydrozoen, bei denen das Zusammenleben mit Algen ja sehr häufig ist, geschieht die Infektion auf ganz verschiedene Weise. Selten werden die Symbionten direkt auf das Ei übertragen. Dieser Fall liegt bei *Hydra viridis* und einigen marinen Hydroiden vor. Meistens aber muß der junge Polyp die Symbionten wieder neu durch den Mund aufnehmen. Solche Verhältnisse haben wir auch bei *Velella*. Wenn die Medu-

soide sich voll entwickelt haben, aber noch keine Geschlechtsprodukte erkennen lassen, lösen sie sich los vom Muttertier und sinken in die Tiefe. Erst hier werden sie geschlechtsreif. Nur Metschnikoff beobachtete einmal solche geschlechtsreife »Chrysomitren«; sie hatten immer nur ein einziges großes Ei zur Entwicklung gebracht. Alle übrigen Forscher sahen bis jetzt nur treibende Medusoide, die noch nicht geschlechtsreif waren. Woltereck fand in den Chrysomitren die Zooxanthellen (irrtümlich nennt er die gelben und bräunlichen Algen Zoochlorellen) »meist kernlos und ihre Inhaltskörner und -kugeln im Entoderm zerstreut«. Er schließt daraus wohl mit Recht, daß die Algen den Chrysomitren nur als Nahrung mitgegeben werden. Als aktive Ernährer können sie nicht in Betracht kommen, da die Pflanzen in der großen Tiefe, in der die losgelösten Medusen sich später befinden, nicht zu assimilieren vermögen. Auch Pax (1914) konnte bei Actinien eine Abnahme der Algen in den Wirtstieren bei zunehmender Tiefe konstatieren, während Hickson (1894) dieselbe Beobachtung für Octokorallen machte. Solange sich die Medusoide der Velellen noch nicht von den Blastostylen losgelöst haben, zeigen die Zooxanthellen noch keine Spuren von Degeneration.

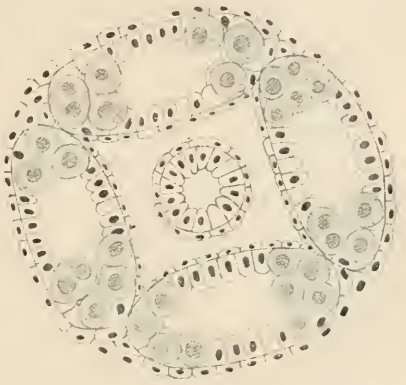


Fig. 7. Oc. 3. Zeiß' Ap. Imm. 2 mm.

Lacaze-Duthiers Beobachtung, der, wie schon erwähnt, in den jungen losgelösten Medusen von *Porpita* ein »accroissement des cellules granuleuses jaunâtres« bemerkte, spricht nur scheinbar gegen Woltereck. Denn die Chrysomitren befanden sich bei seinem Experiment nicht unter den gewöhnlichen Lebensbedingungen. Sie waren dem Sonnenlichte ausgesetzt, während sie unter normalen Verhältnissen die belichteten Zonen sehr schnell verlassen. Wenn später die junge *Conaria* aus der Tiefsee emporsteigt und sich dicht unter der Wasseroberfläche befindet, also in Regionen, die zweifellos zahlreiche frei schwimmende Zooxanthellen enthalten, bricht die Mundöffnung durch. Wir müssen annehmen, daß die Larve sich nun sehr bald mit Algen infiziert, da sie, wie wir gesehen haben, in der jungen Rataria so reichlich vertreten waren.

Während ich *Velella* auf den verschiedensten Entwicklungsstadien nach Symbionten untersuchen konnte, mußte ich mich bei *P. umbella* Müller auf ausgewachsene Exemplare beschränken. Auch sie erwies

sich als stark mit Algen infiziert. Die Leberkanäle waren reichlich mit ihnen beladen. Sie sind in den einzelnen Kanälen diffus verteilt, d. h. sie finden sich in den Entodermzellen der unteren Kanalhälfte ebenso häufig vertreten als in den oberen Epithelzellen. Auch halten sich viele frei im Lumen auf. Teilungsstadien sind nichts Seltenes. — Außer in der »Leber« treffen wir dann noch in den Entodermkanälen, die rund um die Luftkammerschicht verlaufen, auf Algen. Sie finden sich hier auch in kleinen Gruppen ins Mesenchym verlagert. Wie bei *Velella* führt auch bei *Porpita* ein Entodermkanal über die Luftkammerschicht hin; dieser ist bei *Porpita* ganz frei von Algen. Seltsamerweise halten sich auch in den reich verzweigten Entodermkanälen des Randstückes keine Zooxanthellen auf. Die stark infizierten Medusoide gewähren bei *Porpita* denselben Anblick wie bei *Velella*. Auch hier bilden die Algen acht paarweise einander genäherte Reihen, die der Länge nach über das Medusoid verlaufen.

Vergleichen wir das Vorkommen der Symbionten bei *Velella* und bei *Porpita*, so zeigt sich, daß bei beiden Tieren die Leberkanäle ein von ihnen besonders bevorzugter Aufenthalt sind. Aber während sich bei *Velella* die Zooxanthellen vollkommen auf die obere Kanalhälfte beschränken, nehmen sie bei *Porpita* von allen Zellen ringsherum Besitz. Bei *Velella* konnten wir dann ferner die große Verbreitung der Algen in den verzweigten Kanälen des Randstückes feststellen. Während sie hier oft, größere Anhäufungen bildend, die ganze Breite des Kanals einnehmen, finden wir die entsprechenden Kanäle bei *Porpita* ganz frei von ihnen. Das muß uns um so mehr wundern, als die das Randstück ringsum gegen die Luftkammerschicht begrenzenden Kanäle mit Algen reichlich angefüllt sind. Ja, die Symbionten finden sich sogar in Gruppen im Mesenchym verlagert und kommen so oft in die nächste Nähe der dem Randstück angehörenden Kanäle zu liegen; niemals aber habe ich sie in diesen selbst feststellen können. Ferner hatten bei *Velella* die Symbionten auch von dem das Segel einfassenden Rand Besitz ergriffen, wie auch von dem über die Luftkammerschicht hinführenden Kanal. In dem diesen entsprechenden Lumen suchen wir bei *Porpita*, der das Segel selbst ja fehlt, die Zooxanthellen vergeblich. Stark infiziert zeigten sich bei beiden Tieren die Medusoide, und zwar halten sich die Symbionten hier nur in den Radiärkanälen auf. Es ergibt sich also, daß sich die Algen bei *Porpita* auf ein engeres Gebiet konzentriert haben, während sie sich bei *Velella* außer im Magen und in den Tentakeln in allen Teilen der Kolonie aufhalten. Bei beiden Tieren bevorzugen die Algen das Entoderm; sie können aber

von hier aus ins Mesenchym verlagert werden. Innerhalb der Zelle vermehren sich die Algen reichlich. Oft ist eine Entodermzelle dicht angefüllt mit Zooxanthellen, so daß diese den Zellkern verdrängen. Mit der Zunahme der Symbionten vergrößert sich gleichzeitig die Wirtszelle. Doch vermag diese schließlich die sich lebhaft vermehrenden Algen wohl nicht mehr zu fassen und gibt sie an das angrenzende Lumen oder Mesenchym ab. Bei fast allen Coelenteraten, die mit Zooxanthellen in Symbiose leben, halten sich diese nur in den entodermalen Zellen auf. Eine Ausnahme machen einige Actinien, bei welchen Pax auch im Ectoderm Zooxanthellen fand. Eine Verlagerung der Symbionten ins Mesenchym kommt nur selten vor. Claus (1884) gibt für *Cotylorrhiza* an, daß die Algen von den entodermalen Gastralkanälen aus in Nestern in das Mesoderm vorspringen, ohne daß sie sich in dasselbe hinein ablösen. Bei *Cassiopeia* aber halten sich nach Keller die Symbionten in Haufen von 30 bis 40 Zellen angeblich nur im Mesoderm, vor allem der Schirmgallerte, auf. — Aus der vergleichenden Betrachtung der Verteilung der Algen im Körper der Velellen und Porpiten dürfen wir jedenfalls den Schluß ziehen, daß es sich hierbei nicht um ein wildes Überschwemmtwerden des Wirtes handelt, sondern daß diese durch Faktoren, die uns bis jetzt noch ganz unbekannt sind, in geregelte Bahnen gelenkt wird, die Schädigung des Wirtes vermeiden, dagegen auf ein Interesse desselben an seinen Inwohnern schließen lassen.

Literaturverzeichnis.

Agassiz, A., Exploration of the surface fauna of the Gulf Stream under the auspices of the coast survey III, 1. The Porpitidae and Velellidae. (Mem. mus. Harvard College Vol. 8.) 1883.

Bedot, M., Recherches sur le foie des Vélelles. (C. r. ac. sc. Paris Vol. 98.) 1884.

—— Recherches sur l'organe central et le système vasculaire des Vélelles. (Rec. zool. Suisse Vol. 1.) 1884.

—— Sur l'histologie de la *Porpita mediterranea*. (Rec. zool. Suisse Vol. 2.) 1885.

—— Contribution à l'étude des Vélelles. (Ibid.) 1885.

Brandt, K., Über die morphol. und physiol. Bedeutung des Chlorophylls bei Tieren. Arch. Anat. Phys., Abt. Phys. 1883.

Delage, Y., Traité de Zoologie Concrète. T. II. Les Coelentérés. Schleicher, Paris 1901.

Geddes, P., On the nature and function of the »Yellow Cells« of Radiolarians and Coelenterates. Pr. R. Soc. Edinburgh Vol. 11. 1882.

Haeckel, E., Die Radiolarien. Reimer, Berlin. 1862.

Hickson, The Medusae of Millepora. Proc. Roy. Soc. Vol. 66. 1899.

Lacaze-Duthiers, H. de, Embryogénie des Rayonnés. Reproduction généagénétique, des Porpites. Extrait d'une lettre adressée à M. de Quatrefages. (C. r. ac. sc. Paris Vol. 53.) 1861.

Pax, Ferd., Die Actinien. Ergebnisse u. Fortschr. der Zoologie 4. Bd. 1914.

Vogt, G., Recherches sur les animaux inférieurs de la Méditerranée. (Mém. Inst. Genevois Vol. 1.) 1854.
Woltereck, R., Über die Entwicklung der *Velella* aus einer in der Tiefe vorkommenden Larve. (Zool. Jahrb. Suppl. VII.) 1904.

2. Ein neuer Fund von Triaenophorus robustus Olsson.

Von Dr. Ludwig Scheuring.
(Aus der Bayr. biol. Versuchsanstalt für Fischerei, München.)

Eingeg. 17. August 1920.

Während *Triaenophorus nodulosus* Rud. in Europa einer der häufigsten Fischparasiten ist, scheint *Triaenophorus robustus* Olsson zu den Seltenheiten zu gehören. Ersterer ist im geschlechtsreifen Zustande fast immer im Darme des Hechtes zu finden, aber gelegentlich auch im Verdauungstractus von 19 weiteren Fischarten festgestellt. Sein Plerocercoid kennt man aus Cysten in der Leber, der Muskulatur, der Darmwand und des Mesenteriums von insgesamt 30 Fischarten, jedoch scheinen Barsch und Rutte die bevorzugten Zwischenwirte zu sein. Dagegen wird *Tr. robustus* nur dreimal mit Sicherheit in der Literatur erwähnt.

Im Jahre 1872 beschreibt Olsson die geschlechtsreife Form aus dem Darmkanal von Hechten aus Nordschweden und findet die zugehörigen Finnen in Cysten in der Muskulatur von *Coregonus albula* und *C. laveratus*. Er gibt folgende Artdiagnose: a. »statu evoluto: Caput a corpore bene distinctum, colle latius et altius, tetragonum subpyramidale, apice obtusum, bothriis oblongis dorso-ventralibus, antice aculeis utrinque binis tricuspidatis robustis crassioribus armatum, Aperturae genitales ventrales. Longit 130 mm, latit 3,5 mm.

b. Statu larvae: Caput corpore paullo crassius, ceterum ut in adultis. Corpus continuum inarticulatum, corpusculis calcareis et postice cauda longissima tenuiore praeditum« (p. 20).

Luther stellt die Larve von *Tr. robustus* in der Muskulatur von *C. albula* aus dem See Sapsojärvi in Finnland fest. »Die von mir beobachteten Exemplare lagen frei in der Muskulatur, nicht in rundlichen Cysten eingeschlossen, wie Olsson es gewöhnlich fand, und wie es auch bei der Larve von *Tr. nodulosus* der Fall ist. Nicht nur der Hakenapparat des Scolex von *Tr. robustus* ist, übereinstimmend mit Olssons Angabe, viel kräftiger und plumper, als bei der andern, in Rede stehenden Art, sondern der ganze Scolex weist viel ansehnlichere Dimensionen auf« (p. 58).

Als Dritter weist Fuhrmann *Tr. robustus* in dem Bienner und dem Neuchateler-See nach. Er findet die geschlechtsreife Form in dem Darme vom Hecht. Auch nach ihm unterscheiden sich die

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Zoologischer Anzeiger

Jahr/Year: 1920

Band/Volume: 52

Autor(en)/Author(s): Kuskop M.

Artikel/Article: Über die Symbiose von Siphonophoren und Zooxanthellen. 256-266